### PCT

# WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

B21D 31/04

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/53356

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE99/04104

(22) Internationales Anmeldedatum:

23. Dezember 1999 (23.12.99)

(30) Prioritätsdaten:

199 10 312.7

5. März 1999 (05.03.99) DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: KLÖCKNER, Albrecht [DE/DE]; Spreitgen, D-51588 Nümbrecht (DE). RÖTTGER, Wilhelm [DE/DE]; Ruogisesfelderweg 5, D-36358 Herbstein (DE).

(72) Erfinder; und

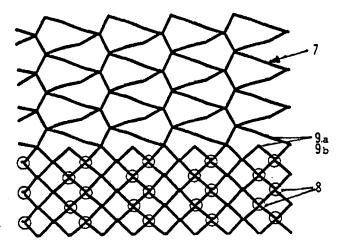
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLÖCKNER, Hermann [DE/DE]; Spreitgen, D-51588 Nümbrecht (DE).
- (74) Anwalt: HABERSACK, H.-Jörg; Zipse & Habersack, Wotanstrasse 64, D-80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

- (54) Title: EXPANDED METAL MESH AND TOOL FOR PRODUCING THE SAME
- (54) Bezeichnung: STRECKGITTER UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG VON STRECKGITTER



#### (57) Abstract

The invention relates to expanded metal mesh consisting of mesh webs and nodes and to a tool for producing said expanded metal mesh. At least some of the mesh nodes are configured as predetermined breaking points (8, 9a, 9b). The expanded metal mesh is produced by a shear blade which has tooth bases of differing depths between the individual teeth on the blade profile.

#### (57) Zusammenfassung

Streckgitter aus einem Netzwerk von Gitterstegen und Gitterknoten sowie Werkzeug zur Herstellung von Streckgitter. Zumindest einzelne der Gitterknoten sind dabei als Sollbruchstellen (8, 9a, 9b) ausgebildet. Zur Herstellung dient ein Schermesser mit unterschiedlich tief ausgearbeiteten Zahngründen zwischen den einzelnen Zähnen der Messerkontur.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

							•
AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Pinnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AΤ	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΛŪ	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Мопасо	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
вв	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi *	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
СН	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	2W	Zimbabwe
СМ	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
cz	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

STRECKGITTER UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG VON STRECKGITTER

Die Erfindung betrifft ein Streckgitter und ein Werkzeug zur Herstellung von Streckgittern.

Bekannt ist Streckgitter mit Maschen, die im Lieferzustand z.B. rautenförmig oder quadratisch geformt sind. Aufgrund dieser Geometrie sind Längsdehnung und Querkontraktion zwangsläufig gekoppelt. Aus dieser bekannten Eigenschaft resultiert eine relativ geringe Anformbarkeit von Streckgitter an räumlich stark gekrümmte Flächen. Diese Einschränkung wird durch Stückelung bzw. Einfalten oder Einschneiden und Material-Doppelung eher mühsam überwunden.

Ein plastisch modellierbares, metallisches Streckgitter als Verstärkungseinlage für ein bogen-, bahn- oder streifenförmiges Abdeckmaterial mit hoher Anpaßbarkeit an komplexe dreidimensionale Formen, verwendbar z.B. als Dichtungsstreifen für eine First- oder Gratabdeckung ist aus DE 36 42 063 bekannt. Dieses Abdeckmaterial besteht im wesentlichen aus einer Elastomere-Schicht und dem als Verstärkungselement dienenden Streckmetallgitter. Das Streckmetallgitter hat eine Dehnbarkeit in Längsrichtung von 50 bis 150 % bzw. eine Dehnbarkeit in Querrichtung  $\leq$  20 %, die sich gegenseitig ausschließen, sowie eine Rückstellung  $\leq$  5 %.

Ein sehr gut plastisch modellierbares, metallisches Streckgitter ist auch aus EP 0 797 486 bekannt. Bei diesem bekannten Streckmetallgitter sind versetzt von Maschenreihe zu Maschenreihe jeweils zwei Gitterknoten durch einen Einschnitt senkrecht zum eigentlichen Streckschnitt durchtrennt. Ein solches Streckmetallgitter zeichnet sich durch hervorragende Raumformbarkeit aus.

Schließlich ist es aus DE 198 21 574.6 bekannt, das Dehnverhalten von Streckmetallgittern zu verbessern, indem in dem Blech eine zusätzliche Querwellung erzeugt wird, sei es durch Verwendung von Trapez- oder Wellblech als Ausgangsmaterial oder durch Einbringung der Querwellung in ebenes Streckmetallgitter im Zuge des Herstellungsverfahrens. Durch anschließendes Flachwalzen werden S-förmig gebogene Gitterstäbe erzeugt.

Nachteilig an den bekannten Streckgittern ist, daß sie sich nicht in wirtschaftlicher Weise herstellen lassen. Auch läßt die Handhabung gegenüber normalem Streckgitter zu wünschen übrig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Streckgitter zu schaffen, das sich in wirtschaftlicher Weise herstellen und sich in zwei Richtungen gleichzeitig dehnen läßt oder aber zumindest bei Längsdehnung keine Querkontraktion aufweist. Aufgabe der Erfindung ist auch die Schaffung eines Werkzeugs zur wirtschaftlichen Herstellung von Streckgittern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Streckgitter bzw. mit einem Werkzeug gelöst, wie es im Anspruch 1 bzw. 8 beschrieben ist. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Das Streckgitter nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß es beispielsweise so geschnitten ist, daß bestimmte Stege nur noch hauchdünn miteinander verbunden sind, einzelne der Gitterknoten somit als Sollbruchstellen ausgebildet sind. Der Herstellvorgang ist damit der gleiche wie bei normalem Streckgitter und auch das so erzeugte Streckgitter läßt sich in gleicher Weise bequem handhaben und verarbeiten wie normales Streckgitter. Insbesondere hat das Streckgitter nach der Erfindung eine einheitlich glatte Oberfläche und es besteht nicht

die Gefahr des gegenseitigen Verhakens wie beispielsweise bei einem Streckgitter gemäß EP 0 797 486, bei dem Gitterknoten durch einen Trennschnitt senkrecht zum eigentlichen Streckschnitt durchtrennt sind.

Die Gitter nach der Erfindung können mit aushärtenden oder mit elastischen polymerisierenden oder trocknenden Stoffen oder Massen ausgefüllt oder beschichtet werden und kommen damit z.B. als Putzträger in Frage sowie als im Bedachungsbereich unter dem Begriff "Bleiersatz" bekannte marktgängige Produkte. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind:

- Distanzhalter für hinterlüftete Verkleidungen,
- maßangeformte Verpackungen für kugelige Gegenstände u.ä.
- Trockengitter und Filterkörbe in Industrie und Haushalt
- GFK-ersetzende Reparatur-"Matte" im KFZ-Bereich u.ä.

Weiterhin sind Anwendungen denkbar, bei denen im Überlastfall Kräfte aufgenommen werden müssen, wie z.B. bei Abdeckungen an rotierenden Maschinen oder bei Fangzäunen an Straßen.

Es ist zweckmäßig, bei dem erfindungsgemäßen Gitter die Gitter-knoten in regelmäßiger Abfolge als Sollbruchstellen auszubilden. Beispielsweise kann von Maschenreihe zu Maschenreihe versetzt jeweils jeder zweite oder es können zwei von drei Gitterknoten als Sollbruchstelle ausgebildet sein.

Eine weitere Variante besteht darin, Gitter zumindest in lokal begrenzten Gitterpartien durchgehend mit Sollbruchstellen auszubilden, wobei Randbereiche zur Vermeidung unerwünschten Einreißens ohne Sollbruchstellen ausgebildet sein können. Zur Erhöhung der Stabilität und Festigkeit können solche Gitter im Winkel und insbesondere im rechten Winkel aufeinandergelegt und an den Kreuzungspunkten miteinander verbunden sein.

Das erfindungsgemäße Gitter mit der Ausbildung einzelner Gitterknoten als Sollbruchstellen ist auch mit einem Streckmetall verbesserten Dehnverhaltens gemäß DE 198 21 574.6 kombinierbar. Ausgehend von Trapezblech, Wellblech oder dergleichen vorgeformtem Blech werden die Streckschnitte so eingebracht, daß bestimmte Stege nur noch hauchdunn miteinander verbunden sind, an diesen Stellen also Sollbruchstellen gebildet sind. Die Verbindungen an diesen als Sollbruchstellen ausgebildeten Gitterknoten sind aber ausreichend stabil, um erst bei gezielt aufgebrachter Formgebung zu öffnen.

Die geschwächten Sollbruch-Gitterknoten können mit einem konventionellen Werkzeug bereits während der Herstellung durch vergrößerte Schnitt-Tiefen-Einstellung erzeugt werden. Mit einem solchen konventionellen Werkzeug lassen sich aber nur Sollbruch-Gitterknoten durchgängig im gesamten Gitter erzeugen.

Sollen Sollbruchstellen dagegen nur in regelmäßiger Abfolge, beispielsweise nur an jedem zweiten oder dritten Gitterknoten erzeugt werden, so kann dies mit einem Werkzeug mit unterschiedlich tief ausgearbeiteten Zahngründen erfolgen. Bei "normaler" Schnitt-Tiefe erzeugt ein solches Werkzeug gleichzeitig konventionelle Gitterknoten und an den Stellen mit weniger tief ausgearbeiteten Zahngründen Sollbruch-Gitterknoten. Anstelle von Sollbruch-Gitterknoten kann bei geringerer Tiefe der Zahngründe ein glattes Durchtrennen einzelner Gitterknoten erfolgen, so dass ein Gitter gemäß EP 0 797 486 erhalten wird, d.h. ein Gitter, bei dem versetzt von Maschenreihe zu Maschenreihe beispielsweise jeder zweite und/oder dritte Gitterknoten durchtrennt ist, was ein bestens sphärisch anformbares Gitter ergibt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

in perspektivischer und in Seitenansicht schematisch Fig. 1 die Darstellung einer Streckgittererzeugung,

- 5 -

- schematisch ein Schermesser mit unterschiedlich tief Fig. 2 ausgeformten Zähnen zur Erzeugung eines Streckgitters nach der Erfindung;
- Fig. 3 schematisch in Blickrichtung A in Fig. 1 die Darstellung der Streckgittererzeugung mit einem Werkzeug gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 ein mit dem Schermesser der Fig. 2 erzeugtes Streckgitter mit abwechselnd normal verbundenen Stegen und fast durchtrennten Stegen;
- ein der Fig. 4 entsprechendes Streckgitter in teil-Fig. 5 weise gedehntem Zustand;
- Fig. 6 eine Variante eines Streckgitters, das mit anderer Messerführung erzeugt ist, ebenfalls in teilweise gedehntem Zustand;
- Fig. 7 ein Streckgitter, bei dem jeweils zwei von drei Stegen als Sollbruchstellen ausgebildet sind;
- Fig. 8 zwei im rechten Winkel aufeinandergelegte Streckgitter, die durchgehend mit Sollbruchstellen ausgebildet sind;
- Fig. 9 schematisch in Vorderansicht verschiedene Schermesservarianten;
- Fig. 10-14 schematisch in Draufsicht mit den Schermessern nach Fig. 9 erzeugte Streckgitter;

Fig. 15 schematisch in Vorderansicht weitere Schermesservarianten;

Fig. 16-22 schematisch in Draufsicht mit den Schermessern nach Fig. 15 erzeugte Streckgitter.

Streckgitter werden üblicherweise hergestellt wie in Fig. 1 dargestellt. Das zu streckende Blech 20 wird taktweise über eine Schnittkante 21, die ein Untermesser bildet, vorgefördert. Auf den über die Schnittkante 21 vorgeschobenen Blechstreifen senkt sich ein Obermesser 22 mit gezahnter Stirnseite 23. Es schlitzt dabei das Blech 20 längst der Schnittkante 21 und drückt bei gleichzeitiger Streckung den vorkragenden Blechstreifen schräg nach unten. Eine Halbmasche ist gebildet. Im nächsten Takt senkt sich das Obermesser um z.B. ½ Maschenbreite seitlich versetzt, wodurch die Streckgittermasche vollendet wird.

Mit Streckgitterwerkzeugen bekannter Art werden Streckgitter hergestellt, die ausnahmslos feste bzw. sehr geringförmig unterschiedlich feste Knoten und dazwischen gerade gestreckte, allenfalls ZΩ Dekorationszwecken geringfügig gewellte "festooned mesh" Stege aufweisen. Bei allen diesen Streckgittern nach dem Stand der Technik, auch solchen mit regelmäßigasymmetrischen Maschenformen ist wegen der de facto geraden Stege der Abstand zwischen den jeweiligen Knoten nicht systematisch und gezielt veränderbar. Zum Zweck der wesentlich erweiterten, z.B. sphärischen oder hyperboloidischen Verformbarkeit auch lokal begrenzter Gitterpartien und zugleich ohne unerwünschte Verformungen angrenzender Gitterbereiche ist genau diese Knotenabstandsveränderbarkeit von ausschlaggebender Bedeutung und erstmalig durch erfindungsgemäß modifizierte Werkzeuge wirtschaftlich interessant realisierbar.

Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Streckmetallgitters wird möglich, indem das Schermesser mit unterschiedlich tiefen Zähnen ausgeformt wird. Ein solches Schermesser 1 mit Zähnen 2 ist schematisch in Figur 2 gezeigt. Während die Zahnspitzen 3 durchgehend gleich sind, ist nur jeder zweite Zahngrund 4a so breit wie die Zahnspitzen 3 ausgebildet. Die übrigen Zahngründe 4b sind weniger tief ausgebildet und schmaler. Damit ist gemäß Fig. 3 und 4 ein Streckgitter 5 herstellbar mit abwechselnd normal verbundenen Stegen 6a und fast durchtrennten Stegen 6b (Sollbruchstellen).

In Fig. 5 ist ein ähnliches Streckgitter 7 in teilweise gedehntem Zustand dargestellt. Die Kreise 8 bezeichnen die fast durchtrennten Stege 6b, und die Punkte 9a und 9b einen früher zusammenhängenden Knoten. Durch die Vergrößerung der Maschen ergibt sich eine Dehnung von etwa 35 % ohne Querkontraktion.

In Fig. 6 ist ein ähnliches Streckgitter 10 mit anderer Messerführung dargestellt. Hierbei wird das Schermesser jeweils zweimal nach rechts bzw. nach links bewegt, wie an den, die Sollbruchstellen kennzeichnenden Kreisen 11 zu erkennen ist.

Eine Dehnung von nahezu 100 % ist zu erreichen, wenn jeweils zwei von drei Stegen als Sollbruchstellen 12 ausgebildet werden, wie in Fig. 7 dargestellt ist.

Schließlich zeigt Fig. 8 zwei im rechten Winkel aufeinandergelegte Streckgitter 13a und 13b, die durchgehend oder intermittierend mit Sollbruchstellen 14 ausgebildet sind.

Die aufeinandergelegten Gitter können durch eine Einbettungsmasse fest miteinander verbunden sein.

Anhand der Fig. 2 bis 8 wurde die Erfindung in Verbindung mit Streckgittern beschrieben. Grundsätzlich ist die Erfindung auf

beliebige Lochbleche anwendbar. Beispielsweise könnten die Streckgitter 13a und 13b in Fig. 8 auch als Lochbleche mit nahezu quadratischen Löchern und gleichzeitig eingearbeiteten Sollbruchstellen 14 hergestellt werden.

In Fig. 2 und 3 wurde eine Variante eines Schermessers zur Erzeugung erfindungsgemäßer Streckgitter dargestellt. Weitere Varianten von Messerkonturen zeigen die 9 und 15, mit denen Streckgitter nach Fig. 10 - 14 bzw. 16 - 22 erzeugbar sind. Die Zuordnung von Messer und erzeugtem Streckgitter ist durch entsprechende Bezifferung in den Zeichnungsfiguren verdeutlicht. Das Messer 0 in Fig. 9 und das zugeordnete Gitter 0 in Fig. 10 stellen den Stand der Technik dar, während die Messer 1/2.1 - 1/2.4 in Fig. 9 und die Messer 2/3.1 - 2/3.4 in Fig. 15 eines oder auch mehrere der folgenden Merkmale verwirklicht haben:

- unterschiedlich tief ausgearbeitete Zahngründe zwischen den einzelnen Zähnen
- 2. unterschiedlich breite Zahngründe und/oder -köpfe
- 3. unterschiedlich steile Zahnflanken
- 4. unterschiedlicher Abstand zwischen den einzelnen Zähnen
- 5. unterschiedliche Zahnkopfhöhen

Die Merkmale 1. bis 5. werden vorzugsweise in regelmäßiger Abfolge über die Werkzeugbreite realisiert, z.B. an jedem zweiten oder dritten Zahn, an zwei von drei Zähnen oder in anderen zweckmäßigen Kombinationen. Durch Veränderung der jeweiligen Schnitt-Tiefe erhält man dann geschwächte Knoten (Sollbruchstellen) oder bereits ganz durchtrennte "lose" Knoten, wobei man durch konventionellen Messerversatz um 1/2 Gittermaschenbreite zwischen zwei Hüben mit Messern gem. Fig. 9 und 15 Dehn-Gitter mit teils geraden, teils gewinkelten Stegen gemäß Fig. 11 bis 14 und 16 bis 19 erhält, während Messer gem. Fig. 15 mit einem auf 3/2, 5/2, ...(2n+1)/2 Maschenbreiten ver-

-9-

größerten Versatz Dehn-Gitter mit durchweg gewinkelten Stegen gemäß Fig. 20 bis 22 ergeben.

Werkzeuge mit einem oder mehreren der o.g. Merkmale ermöglichen erstmalig die wirtschaftliche Herstellung von hochgradig räumlich anformbaren Streckgittern mit verbleibenden festen Knoten und diese verbindenden, zum Zweck der systematisch aktivierbaren Knotenabstandsveränderung, gewinkelten Stegen.

#### Ansprüche

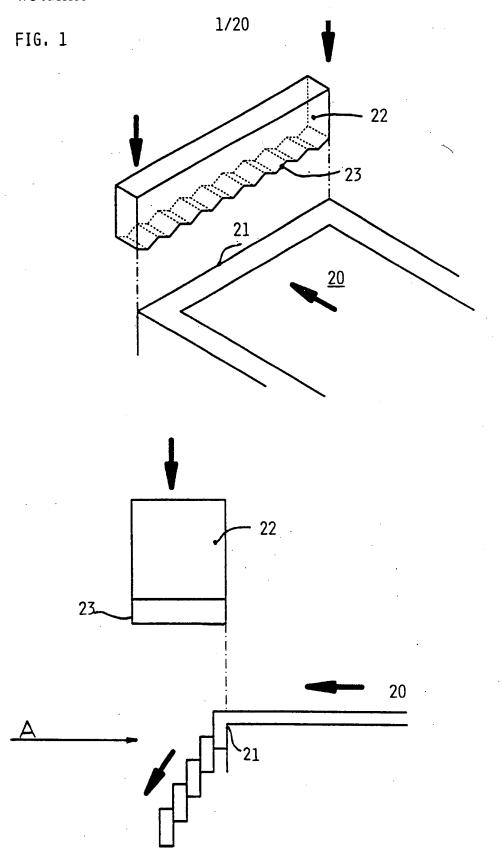
- 1. Streckgitter aus einem Netzwerk von Gitterstegen und Gitterknoten, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einzelne der Gitterknoten als Sollbruchstellen (6b) ausgebildet sind.
- 2. Streckgitter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Gitterknoten in regelmäßiger Abfolge als Sollbruchstellen (6b) ausgebildet sind.
- 3. Streckgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von Maschenreihe zu Maschenreihe versetzt jeweils jeder zweite Gitterknoten als Sollbruchstelle (8,11) ausgebildet ist.
- 4. Streckgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von Maschenreihe zu Maschenreihe versetzt jeweils zwei von drei Gitterknoten als Sollbruchstellen (12) ausgebildet sind.
- 5. Streckgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gitterknoten in lokal begrenzten Bereichen des Gitters als Sollbruchstellen ausgebildet sind.
- 6. Steckgitter nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch zwei im Winkel aufeinandergelegte Gitter (13a, 13b), die durchgehend oder intermittierend mit Sollbruchstellen (14) ausgebildet sind.
- 7. Streckgitter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

WO 00/53356

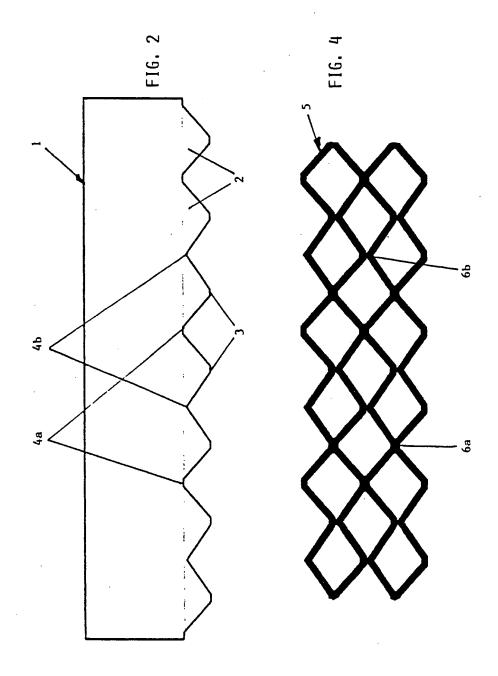
- 11 -

dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem Wellen-, Trapez- oder ähnlich verformtem Metallblech oder Lochgitter als Ausgangsmaterial gebildet ist.

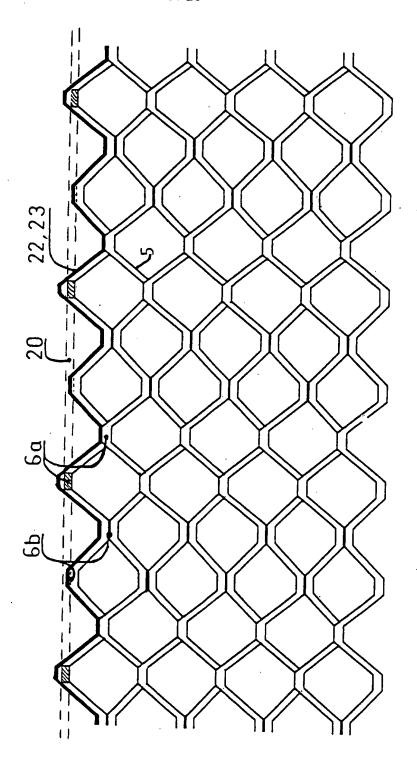
- 8. Werkzeug zur Herstellung von Streckgitter, mit einem Obermesser (22) mit gezahnter Stirnseite (23) bzw. Messerkontur,
- gekennzeichnet durch eines oder mehrere der folgenden Merkmale:
- 1. unterschiedlich tief ausgearbeitete Zahngründe zwischen den einzelnen Zähnen
- 2. unterschiedlich breite Zahngründe und/oder -köpfe
- 3. unterschiedlich steile Zahnflanken
- 4. unterschiedlicher Abstand zwischen den einzelnen Zähnen
- 5. unterschiedliche Zahnkopfhöhen.



ERSATZBLATT (REGEL 26)

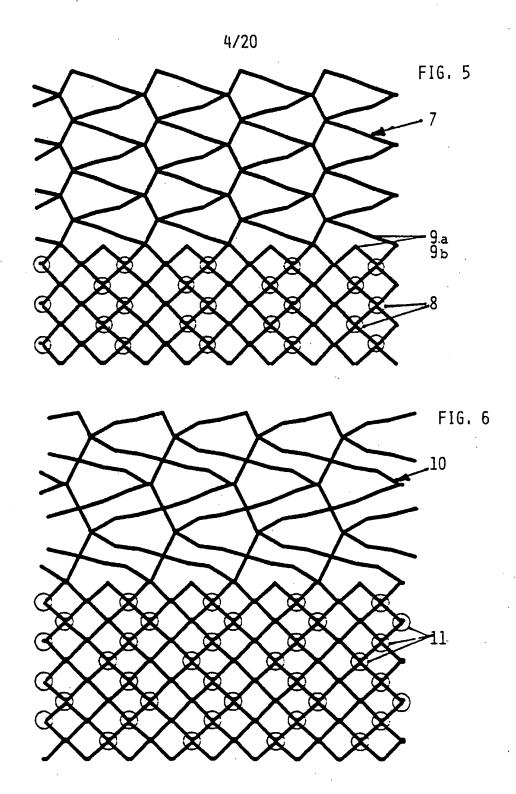


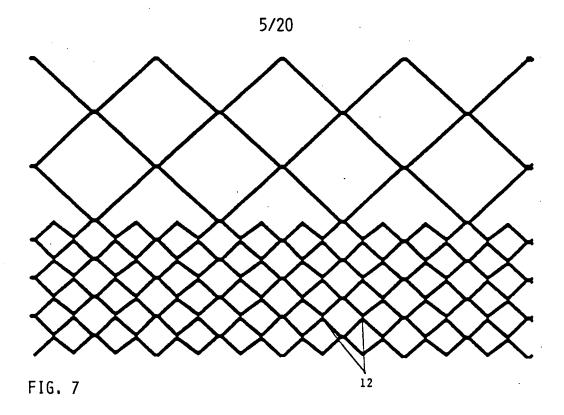
3/20



:16.3

ERSATZBLATT (REGEL 26)





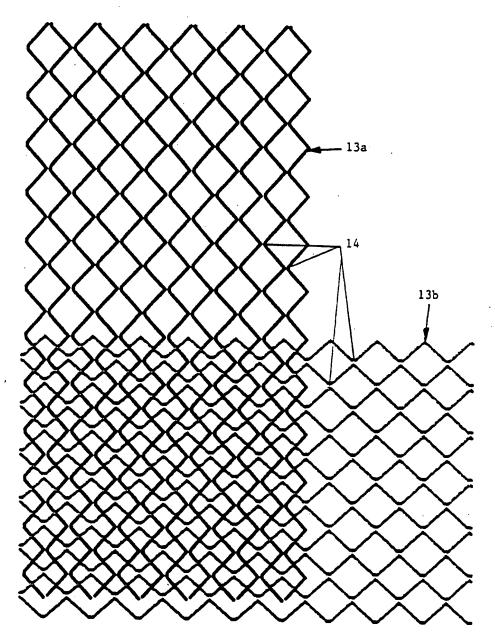


FIG. 8

FIG. 9 Messer 1/2.4 Messer 1/2.3 Messer 1/2.2 Messer 1/2.1 Messer 0

FIG. 10

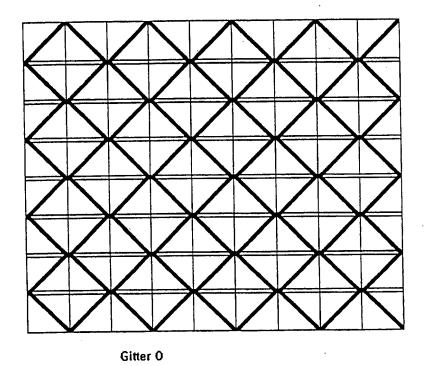
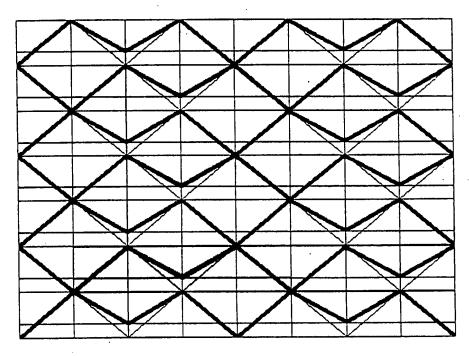
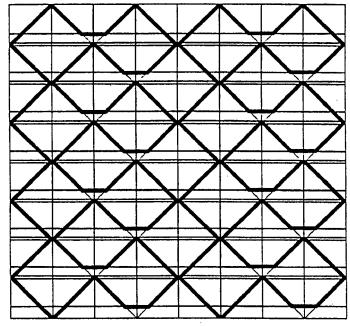


Fig. 11



Gitter 1/2.1

FIG. 12



Gitter 1/2.2

FIG. 13

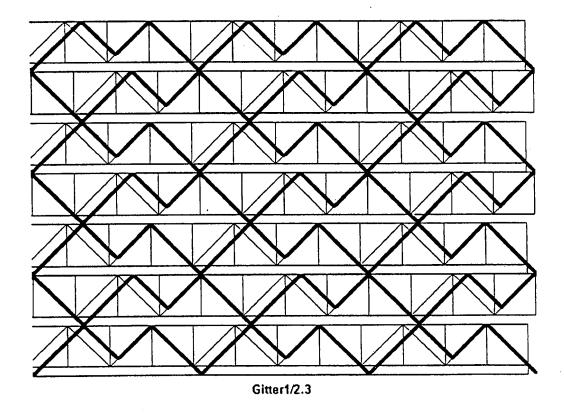


FIG. 14

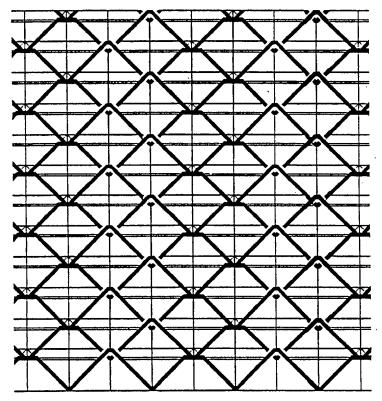


FIG. 15

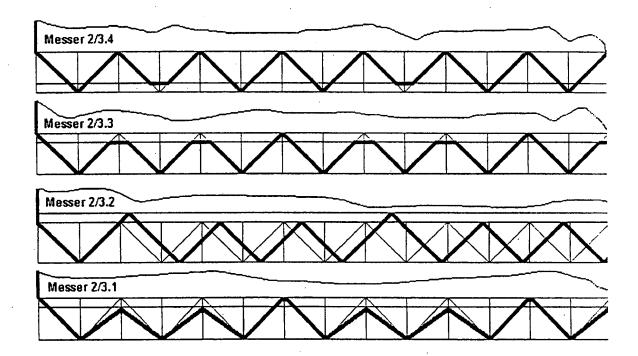
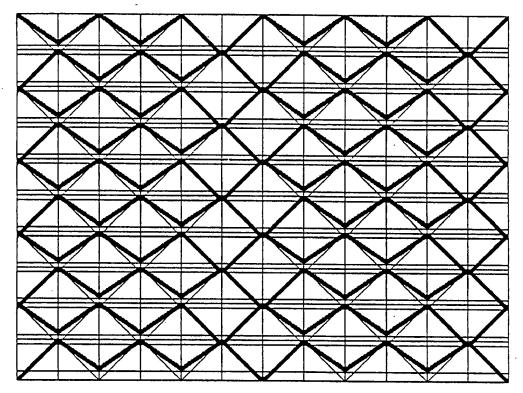
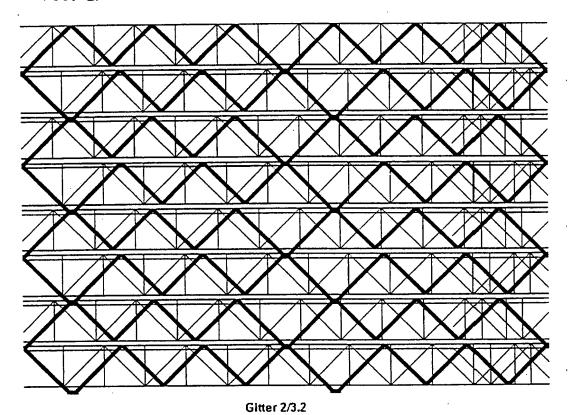


FIG. 16



Gitter2/3.1

FIG. 17



WO 00/53356

FIG. 18

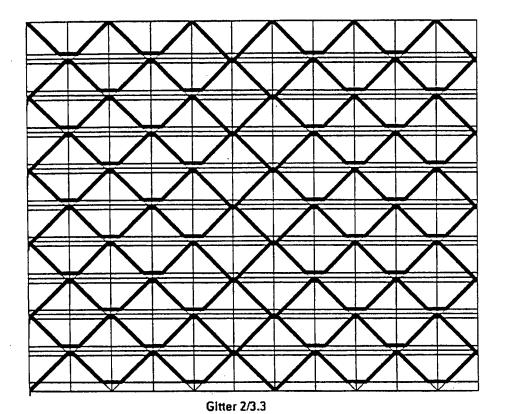
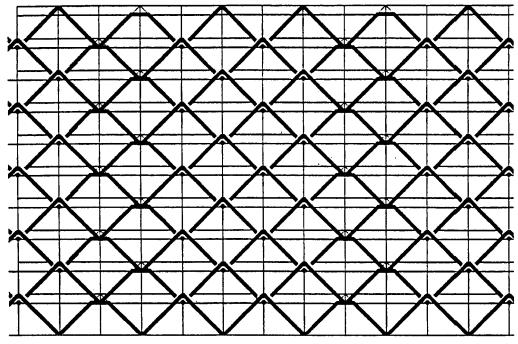
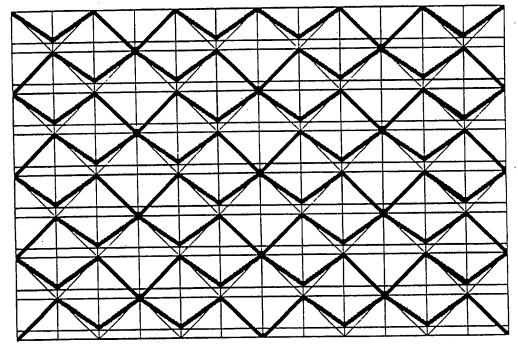


FIG. 19



18/20

FIG. 20



Gitter 2/3.1-3/2

FIG. 21

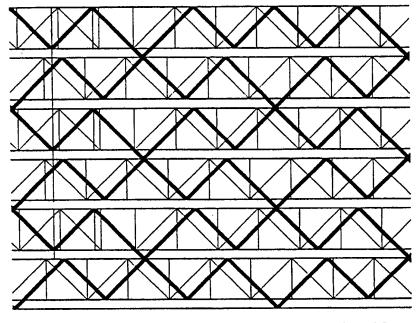
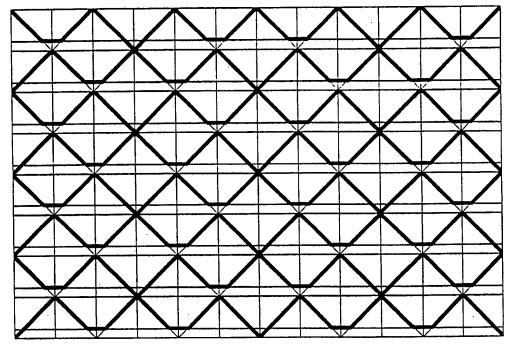


FIG. 22



Gitter 2/3.3 3/2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

inte ional Application No PCT/DF 99/04104

			101/06 33/0	4104
A. CLASSII IPC 7	FICATION OF SUBJECT MATTER B21D31/04			
	o International Patent Classification (IPC) or to both national class SEARCHED	sification and IPC		
	SEARCHED  cumentation searched (classification system followed by classification system followed by classifi	fication symbols)		
IPC 7	B21D H01M	, .		·
Documentat	tion searched other than minimum documentation to the extent to	hat such documents are inclu	ded in the fleids searc	hed
Electronic d	ata base consulted during the international search (name of dat	a base and, where practical,	search terms used)	
	·			
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		···	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	e relevant passages		Relevant to claim No.
χ	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN			1,8
	vol. 1995, no. 03,		1	
	28 April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333572 A (MATSUSHITA E	FCTRIC IND		
•	CO LTD), 2 December 1994 (1994			
	abstract			
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN			1,8
	vol. 1995, no. 03,			-,-
	28 April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333573 A (MATSUSHITA E	LECTRIC IND		
	CO LTD), 2 December 1994 (1994			
	abstract		1	
A	WO 96 18468 A (KLOECKNER ALBRE	CHT)		1,8
^	20 June 1996 (1996-06-20)	OIII /		1,0
	cited in the application		ĺ	
	claim 3; figure 2		}	
Furt	ther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family	members are listed in	annex.
* Special ca	ategories of cited documents:	"T" later document pub	lished after the intern	etional filing date
	ent defining the general state of the art which is not dered to be of particular relevance	or priority date and cited to understan	d not in conflict with the d the principle or theo	e application but
	document but published on or after the international	invention "X" document of particuments	ular relevance; the clai	med Invention
"L" docum	ent which may throw doubts on priority claim(s) or	involve an inventiv	red novel or cannot be re step when the docu	ment le taken alone
citatio	n is cited to establish the publication date of another on or other special reason (as specified)		red to involve an inve	ntive step when the
other	nent referring to an oral disclosure, use, exhibition or means		pined with one or more pination being obvious	
	ent published prior to the international filing date but than the priority date claimed	"&" document member	of the same patent fa	mily
Date of the	actual completion of the international search	Date of mailing of	the international searc	h report
6	5 March 2000	02/06/2	000	
Name and	mailing address of the ISA	Authorized officer		
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,			
	Fax: (+31-70) 340-3016	Ris, M		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte onal Application No PCT/DE 99/04104

000570				member(s)	date
333572	Α	02-12-1994	NONE		
333573	Α	02-12-1994	NONE		
18468	Α	20-06-1996	AT AU DE DE EP	167415 T 4171496 A 19581408 D 59502623 D 0797486 A	15-07-1998 03-07-1996 22-01-1998 23-07-1998 01-10-1997
				18468 A 20-06-1996 AT AU DE DE	18468 A 20-06-1996 AT 167415 T AU 4171496 A DE 19581408 D DE 59502623 D

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte ionales Aktenzeichen
PCT/DE 99/04104

A. KLASSIF IPK 7	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES B21D31/04	•	
Nach der Int	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klass	ifiketion und der IPK	
B. RECHER	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchier IPK 7	ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol B21D H01M	9)	
Recherchier	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sow	veit diese unter die reche	orchierten Gebiete fallen
Während de	ar internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	rme der Datenbank und	evtl. verwendete Suchbegriffe)
C. ALS WE	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommer	iden Teile Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 03, 28. April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333572 A (MATSUSHITA ELEC CO LTD), 2. Dezember 1994 (1994-1 Zusammenfassung		1,8
<b>X</b>	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 03, 28. April 1995 (1995-04-28) & JP 06 333573 A (MATSUSHITA ELEC CO LTD), 2. Dezember 1994 (1994-1 Zusammenfassung		1,8
А	WO 96 18468 A (KLOECKNER ALBRECHT 20. Juni 1996 (1996-06-20) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 3; Abbildung 2	)	1,8
	itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	X Slehe Anhang	Patentamille
"A" Veröffe aber i "E" älteres Anme "L" Veröffe schei ander soll o ausge "O" Veröffe eine I "P" Veröffe dem I	re Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : antlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist a Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen sidedatum veröffentlicht worden ist antlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie eführt) entlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht entlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	oder dem Prioritätes Anmeldung nicht ko Erfindung zugrunde Theorie angegeben "X" Veröffentlichung von kann allein aufgrun- erfinderischer Tätigi "Y" Veröffentlichung von kann nicht als auf e werden, wenn die V Veröffentlichungen diese Verbindung fü "&" Veröffentlichung, die	ung, die nach dem internationalen Anmeldedatum  tatum veröffentlicht worden ist und mit der  illidiert, sondern nur zum Verständnis des der  liegenden Prinzips oder der ihr zugrundellegenden  ist  besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung  dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf  keit beruhend betrachtet werden  besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung  finderischer Tätigkeit beruhend betrachtet  eröffentlichung mit einer oder mehreren anderen  dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und  ir einen Fachmann naheliegend ist  Mitglied derseiben Patentfamilie ist  internationalen Recherchenberichts
	5. März 2000	02/06/2	000
Name und	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340–3016	Bevollmächtigter B	edlensteter

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intel Jnales Aktenzeichen
PCT/DE 99/04104

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokum		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
JP 06333572	Α	02-12-1994	KEINE		
JP 06333573	Α	02-12-1994	KEINE		
WO 9618468	WO 9618468 A 20-06-1996		AT 167415 T AU 4171496 A DE 19581408 D DE 59502623 D EP 0797486 A	15-07-1998 03-07-1996 22-01-1998 23-07-1998 01-10-1997	

Formbiatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)